

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-267536

(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl.

G03G 21/10

G03G 21/00

(21)Application number : 11-069314

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 15.03.1999

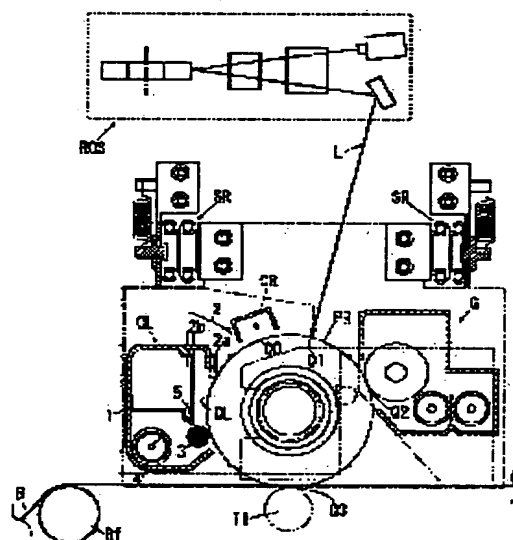
(72)Inventor : TAKAHASHI MASAKAZU

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve cleaning property in a toner image carrier cleaning blade for spherical toner by coating the edge of the cleaning blade with a specified powdery mixture material.

SOLUTION: An image carrier cleaner CL is disposed at the aperture part of a housing 1 so as to bring the cleaning blade 2 made of urethane rubber into contact with the surface of an image carrier PR, and a cleaning brush 3 and an auger 4 brought into contact with the surface of the image carrier PR are rotatably disposed at the inside of the housing 1. The cleaning blade 2 is constituted by sticking a blade 2a and a blade holder 2b, and is used by screwing the blade holder 2b to the housing 1. A powdery mixture material consisting of PMMA powder and amorphous toner refined by a pulverizing method is used as a lubricant applied to the blade edge of the top end part of the blade 2a. The average particle size of the amorphous toner is desirably set to be 2/3-1/10 of the average particle size of the spherical toner used for development.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記の要件（A01）～（A03）を備えたことを特徴とする画像形成装置、（A01）球形トナーにより形成されたトナー像を担持する表面が転写領域およびクリーニング領域を通して回転移動するトナー像担持体、（A02）前記転写領域を通過するトナー像担持体表面のトナー像を転写材に転写する転写器、（A03）前記クリーニング領域を通過するトナー像担持体表面に摩擦接触してトナー像担持体表面の残留トナーを除去するブレードエッジを有する弾性部材製のクリーニングブレードと、前記ブレードエッジに塗布された粉体潤滑剤と前記球形トナーよりも平均粒径が小さい不定形トナーとの混合粉体材料とを有するトナー像担持体クリーナ。

【請求項2】 下記の要件（A04）を備えたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置、（A04）前記ブレードエッジに塗布後乾燥される揮発性液体に分散した前記粉体潤滑剤および前記不定形トナーが塗布された前記トナー像担持体クリーナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複写機やレーザープリンタ等の画像形成装置に関し、特に回転駆動されるトナー像担持体上に形成された静電潜像を球形トナーによって現像し、前記トナー像担持体上に形成されたトナー像を、前記トナー像担持体に圧接された転写材に転写した後、前記トナー像担持体上の残トナーを除去するトナー像担持体クリーナを備えた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】複写機、レーザープリンタ等に採用されている電子写真方式は、像担持体（トナー像担持体）上に形成されたトナー像を転写材に静電的に転写するように構成された画像形成方式である。近年このような画像形成装置に対する高画質化への要求が急速に高まって来ているが、その高画質化への一つの方向として現像剤として用いるトナーの小粒径化が進められている。しかし、従来のトナー製造方法である粉砕法でトナーの小粒径化を行おうとすると、トナーの歩留まりが悪化し、コストアップにつながってしまう。

【0003】これに対し、最近、重合法によるトナー製造方法が数々検討されてきており、これによればトナーの小粒径化も効率よく、コスト面でも有利に行うことが可能である。トナーを小粒径にすると、その流動性が低下し、画像パターンの一部が欠ける等の画質欠損を生じることがあることから、小粒径のトナーは流動性の改善のために表面形状を滑らかなものに、ひいては球形状とすることが行われている。重合法にて製造するとトナーの粒径分布を非常に狭くでき、真球度も高くすることができるため、より緻密な画像が得られる。

【0004】一般に画像形成方式では、転写の際に転写

2

材に転移せず像担持体上に残ったトナーを像担持体上から除去する事が必要で、このためのクリーニング手段として、ウレタンゴム等の弾性材料からなるクリーニングブレードのエッジを像担持体表面に接触させたものが広く用いられている。このとき、ブレードは一般に、その一端のエッジを像担持体の走行方向に対しカウンタ方向に圧接させて使用している。

【0005】粒径分布の狭い球形のトナーは、上記のようなクリーニングブレードによるクリーニングが非常に困難である事が知られている。球形トナーがブレードをすり抜けてしまう現象については、これまで様々な説明がなされている。一般的な説明としては、ブレードのエッジに集められた球形トナーは、互いに接触面積が大きく互いに同等の粒径であるため、互いを乗り越えて移動することが困難である結果、最密充填状態（隙間無く充填された状態）になり易く、しかも像担持体表面との接触面積が大ききことにより付着力も大きく、あたかも1つの集合体のようにブレードを押し上げる力を持ち、その結果ブレードをすり抜けてしまうというものである。

単にクリーニングブレードやファークラスの圧接力を増しても、その効果は小さく、むしろ像担持体の寿命を低減させてしまう等の不具合により適用できないケースが多い。

【0006】これに対し、これまでに数々の改善案が提案されており、次の従来技術（A）、（B）が知られている。

（A）特開平5-188643号公報他にて提案されている、像担持体表面の摩擦係数を低減させる物質を像担持体上に供給する手段である。像担持体表面の摩擦係数を低減することで、球形トナーが最密充填状態になったとしても像担持体表面を滑るためブレードをすり抜けるには至らないという効果を狙ったものである。

（B）特開平8-254873号公報記載の技術の様に4色フルカラー機において、うち1色の現像器に収容された現像剤を粉砕法で精製した不定形トナーとするという方法である。球形トナーと不定形トナーがブレードニップ付近で混合し、最密充填状態を生じない構成としている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】（前記（A）の問題点）像担持体表面の摩擦係数を低減させるべく塗布する潤滑物質として提案されているものの多くは、高温高湿条件のもとでは像担持体表面に付着した後吸湿することで帯電状態に影響を与え、画像に欠損を生じる等の不具合を引き起こす。その点について比較的良好な性能を示すステアリン酸亜鉛は高価であるため使用に適さない。

（前記（B）の問題点）前記従来技術（B）は、複数色の像を担持する像担持体の場合は適用できるが、タンデム方式のカラー画像形成装置の像担持体の場合は適用できない。いずれにしても、画像形成装置が使用開始初期

3

でクリーニングブレードのニップに潤滑剤や不定形トナーが十分到達していない状態で、多量の球形トナーが到達したような場合には、前述のメカニズムによってブレードを前記トナーがすりぬけてしまうことになる。

【0008】本発明者らは、前記球形トナーがクリーニングブレードをすり抜けてクリーニング不良が発生する問題の解決方法に関し鋭意検討を重ねた。その結果、粉体潤滑剤と不定形トナーとの混合粉体材料をクリーニングブレードエッジに塗布して前記クリーニングブレードのニップにトナーダムを形成し、球形トナーの最密充填群がブレードニップに到達するのを防ぐことができれば前記トナーのブレードのすり抜けが発生しないことがわかった。

【0009】図5は使用状態でのクリーニングブレードの変形状態を示す図である。図6は前記図5の要部（ニップ部）の拡大図で転写残りトナーがブレードおよび像担持体の接触部（ニップ）の上流部に入り込んでくる様子を示す図であり、図6Aは前記転写残りトナーが、ブレードと像担持体との間の隙間に溜る前の状態を示す図、図6Bは前記転写残りトナーが、ブレードと像担持体との間の隙間に溜まってくる状態を示す図、図6Cは前記ブレードと像担持体との間の隙間にトナーダムが形成された状態を示す図である。

【0010】図5において、像担持体01に、クリーニングブレード02が摺接し、像担持体01との摺動によりクリーニングブレード02が変形している。図6Aにおいて、転写残りトナーがクリーニングブレード02のニップNに入り込んでくる。ブレードエッジ02aにあらかじめ付着させてある粉体潤滑剤Paは、ブレードエッジ02aに一時的に溜り、すり抜けたりしながら、画像形成装置使用開始初期段階でのクリーニングブレード02の潤滑性を保つ。そのうちにブレードエッジ02aに送られてくる転写残りトナー及び転写トナーより離脱した外添剤（トナー粒子の外面に付着させてある微粉状のもので、トナーの流動性や転写性、クリーニング性をアップする目的で使用される。小さいため図示せず）は、ブレード02と像担持体01の間の隙間で振動を受けながら徐々に溜ってくる（図6B参照）。図6Cにおいて、ブレード02と像担持体01の間の隙間はくさび状になっているので、その先端の狭いところ（最もニップNに近い位置）に外添剤、次に粉体潤滑剤Pa、小粒径トナーPbの順で入り込み、平均的な粒径トナーPcは前記像担持体回転方向上流側の広いところに溜まる。こうしてトナーダムが形成され、潤滑剤として機能しはじめる。

【0011】ここでトナー粒径の違いについて説明する。通常、現像用に使われるトナーは、小粒径のトナーが転写に不利であること等不具合の原因となることから、所定の粒度分布で管理されている。トナー製造工程にて所定の粒度分布に揃えられた現像用トナーは、実際

4

の画像形成プロセスの転写工程において転写されると、平均以上の粒径のトナーは比較的転写効率が良く転写材上に転移するが、小粒径のトナーは転写効率が低いため像担持体上に残留するものが多い。図7は転写前のトナー及び転写残りトナーの粒度分布の代表例を示す図である。図7のグラフのとおり、転写残りトナーは転写前のトナーよりも粒度分布が小粒径側に偏っていることがわかる。

【0012】次に発明者らは、像担持体回転時のブレードエッジの状態を把握するために、透明ガラス円筒を像担持体に見立て、クリーニングブレードを摺接させた実験装置を用い、前記透明ガラス円筒内部からマイクロ스코プを用いて撮影してブレードニップにおける球形トナーの挙動の観察を実施した。図8はブレードニップにおけるトナーの挙動の説明図で、図8Aは定常的にブレードによって十分にクリーニング出来ているときのブレードニップの状態を示す図、図8Bは球形トナーでクリーニング不良が発生するときのブレードニップの状態を示す図である。透明ガラス円筒内部からブレードニップNをマイクロ스코プを用いて撮影した映像から、ブレードニップNに近い所に溜まった粒子（トナー）は動きが小さいが、ブレードニップNから離れるにつれ流動的となり、新しく来た粒子（トナー）と激しく入れ替わりながらブレードニップNから離脱していく様子がわかる。即ちトナーダムは、図8A、図8Bのように流動域S1と非流動域S2に分けることができる。

【0013】前述の様なトナーダムの形成過程が十分に行われる前、即ち画像形成装置使用開始初期段階で、多量の球形トナーがブレードエッジに到達した場合は、球形トナーがブレードエッジにて最密充填状態となってブレードを押し上げてすり抜けを生じてしまう。このときのトナーダムの状態を、理想的なトナーダムとの比較で説明する。図8Aにおいて、理想的なトナーダムが形成された様子を電子顕微鏡により観察すると、最もニップNに近い位置に外添剤（図示せず）、次に粉体潤滑剤Pa、小粒径のトナーPbの順で、最も上流側に平均的な粒径のトナーPcという配列で溜まっていることがわかる。対照的に球形トナーでクリーニング不良が発生する状態は図8Bに示すとおり、特に小粒径の球形トナーPdの量が著しく少なく、ニップNに近いところにまで平均的な粒径の球形トナーPeが入り込んで密集し、ブレードニップNの非流動域S2において充填状態になっていることがわかった。

【0014】本発明は前述の事情に鑑み、下記（O01）、（O02）の記載内容を課題とする。

（O01）画像形成装置のトナー像担持体クリーニングブレードの球形トナーに対するクリーニング性（球形トナーの回収性能または、ニップ通過防止性能）を向上させること。

（O02）高画質の画像形成が長期的に実現できる画像形

5

成装置を提供すること。

【0015】

【課題を解決するための手段】次に、前記課題を解決するために案出した本発明を説明するが、本発明の要素には、後述の実施例の要素との対応を容易にするため、実施例の要素の符号をカッコで囲んだものを付記する。なお、本発明を後述の実施例の符号と対応させて説明する理由は、本発明の理解を容易にするためであり、本発明の範囲を実施例に限定するためではない。

【0016】（本発明）前記課題を解決するために、本発明の画像形成装置は、下記の要件（A01）～（A03）を備えたことを特徴とする、（A01）球形トナー（Pd, Pe）により形成されたトナー像を担持する表面が転写領域（Q3y, Q3m, Q3c, Q3k）およびクリーニング領域（QLy, QLm, QLc, QLk）を通して回転移動するトナー像担持体（PRy, PRm, PRc, PRk）、（A02）前記転写領域（Q3y, Q3m, Q3c, Q3k）を通過するトナー像担持体（PRy, PRm, PRc, PRk）表面のトナー像を転写材（B）に転写する転写器（T1y, T1m, T1c, T1k）、（A03）前記クリーニング領域（QLy, QLm, QLc, QLk）を通過するトナー像担持体（PRy, PRm, PRc, PRk）表面に摩擦接触してトナー像担持体（PRy, PRm, PRc, PRk）表面の残留トナーを除去するブレードエッジ（2a1）を有する弾性部材製のクリーニングブレード（2）と、前記ブレードエッジ（2a1）に塗布された粉体潤滑剤（Pa）と前記球形トナー（Pd, Pe）よりも平均粒径が小さい不定形トナー（Pf）との混合粉体材料とを有するトナー像担持体クリーナ（CLy, CLm, CLc, CLk）。

【0017】前記本発明において、前記「トナー像担持体」は次の意味を含む。

トナー像担持体：

（1）一様に帯電された感光体表面に形成された静電潜像がトナー像に現像される前記感光体であって、表面にトナー像を担持する前記感光体。

（2）前記感光体表面からトナー像が1次転写された中間転写体（中間転写ベルト、中間転写ドラム）であって、表面にトナー像を担持する前記中間転写体。

【0018】また、前記本発明において、前記「転写材」は次の意味を含む。

転写材：

（3）記録シート、OHP用紙等の最終的にトナー像が転写される転写材、

（4）感光体表面に現像されたトナー像が一時的に転写される中間転写体（中間転写ベルト、中間転写ドラム）。

【0019】前記記載から分かるように、「中間転写体」は、感光体表面に現像されたトナー像が一時的に転写される場合には「転写材（中間転写材）」であり、中間転写体表面の1次転写トナー像を最終転写材（用紙

6

等）に2次転写する場合には「トナー像担持体」である。

【0020】（本発明の作用）前記構成を備えた本発明の画像形成装置では、トナー像担持体（PRy, PRm, PRc, PRk）の表面は、球形トナー（Pd, Pe）により形成されたトナー像を担持し、転写領域（Q3y, Q3m, Q3c, Q3k）およびクリーニング領域（QLy, QLm, QLc, QLk）を通して回転移動する。転写器（T1y, T1m, T1c, T1k）は、前記転写領域（Q3y, Q3m, Q3c, Q3k）を通過するトナー像担持体（PRy, PRm, PRc, PRk）表面のトナー像を転写材（B）に転写する。トナー像担持体クリーナ（CLy, CLm, CLc, CLk）の弾性部材製のクリーニングブレード（2）は、ブレードエッジ（2a1）に粉体潤滑剤（Pa）と前記球形トナー（Pd, Pe）よりも平均粒径が小さい不定形トナー（Pf）との混合粉体材料が塗布されている。前記クリーニングブレード（2）のブレードエッジ（2a1）は、前記クリーニング領域（QLy, QLm, QLc, QLk）を通過するトナー像担持体（PRy, PRm, PRc, PRk）表面に摩擦接触してトナー像担持体（PRy, PRm, PRc, PRk）表面の残留トナーを除去する。

【0021】本発明によれば、クリーニングブレード（2）のブレードエッジ（2a1）に、前記混合粉体材料を塗布したので、画像形成装置使用初期段階からニップ（トナー像担持体（PRy, PRm, PRc, PRk）とブレードエッジ（2a1）の接触部）に良好なトナーダムを形成させることが出来る。これによって、画像形成装置使用初期段階で球形トナー（Pd, Pe）が多量にブレードエッジ（2a1）に到達するような場合でも、前記球形トナー（Pd, Pe）のブレードすり抜けの発生することのない安定したクリーニング機能が得られる。

【0022】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）本発明の画像形成装置の実施の形態1は、前記本発明において下記の要件（A04）を備えたことを特徴とする、（A04）前記ブレードエッジ（2a1）に塗布後乾燥される揮発性液体に分散した前記粉体潤滑剤（Pa）および前記不定形トナー（Pf）が塗布された前記トナー像担持体クリーナ（CLy, CLm, CLc, CLk）。

（実施の形態1の作用）前記構成を備えた本発明の画像形成装置の実施の形態1では、トナー像担持体クリーナ（CLy, CLm, CLc, CLk）のブレードエッジ（2a1）には、揮発性液体に分散した前記粉体潤滑剤（Pa）および前記不定形トナー（Pf）が塗布される。この場合、ブレードエッジ（2a1）に塗布された粉体潤滑剤は、粉体の状態で塗布された場合よりも長期にわたりブレードエッジ（2a1）表面に留まるので、長期にわたり良好な潤滑効果が得られる。

【0023】（実施の形態2）本発明の画像形成装置の

7

実施の形態2は、前記本発明または本発明の実施の形態1において下記の要件(A05)を備えたことを特徴とする、(A05)色材成分を有するトナー、または前記色材成分以外のトナー成分のみを粉砕法で精製した前記不定形トナー(Pf)。

(実施の形態2の作用) 前記構成を備えた本発明の画像形成装置の実施の形態2では、不定形トナー(Pf)は、粉砕法で精製される、色材成分を有するトナー、または前記色材成分以外のトナー成分のみで構成される。前記不定形トナー(Pf)が、粉砕法で精製された色材成分を有するトナーである場合には、トナーの製造工程において所定の粒径のトナー成分を得た残りのトナーを使用することができるので、入手が容易で且つコストを節約できる。前記不定形トナー(Pf)が、前記粉砕法で精製された色材成分以外のトナー成分のみである場合にも、トナーの製造工程において残りのトナー成分を使用することができるので、前記不定形トナー(Pf)が容易に入手できる。また、前記ブレードエッジ(2a1)から剥がれた前記不定形トナー(Pf)が前記トナー像担持体(P_{Ry}, P_{Rm}, P_{Rc}, P_{Rk})表面に付着した場合、前記不定形トナー(Pf)に色材成分を含んでいないので前記トナー像担持体(P_{Ry}, P_{Rm}, P_{Rc}, P_{Rk})表面上に形成されるカラー画像への混色のおそれが全くなくなる。

【0024】(実施の形態3) 本発明の画像形成装置の実施の形態3は、前記本発明または前記実施の形態1ないし2のいずれかにおいて下記の要件(A06)を備えたことを特徴とする、(A06)平均粒径が前記球形トナー(P_d, P_e)の平均粒径の3分の2から10分の1である前記不定形トナー(Pf)。

(実施の形態3の作用) 前記構成を備えた本発明の画像形成装置の実施の形態2では、不定形トナー(Pf)の平均粒径が前記球形トナー(P_d, P_e)の平均粒径の3分の2から10分の1である。実験によればこの範囲では良好なトナーダムが形成される。

【0025】(実施の形態4) 本発明の画像形成装置の実施の形態4は、前記本発明または本発明の実施の形態1もしくは3において下記の要件(A07)を備えたことを特徴とする、(A07)回転移動する表面が帯電器(C_{Ry}, C_{Rm}, C_{Rc}, C_{Rk})に対向する帯電領域(Q_{0y}, Q_{0m}, Q_{0c}, Q_{0k})、画像に応じた光が照射される潜像形成位置(Q_{1y}, Q_{1m}, Q_{1c}, Q_{1k})、現像領域(Q_{2y}, Q_{2m}, Q_{2c}, Q_{2k})、転写領域(Q_{3y}, Q_{3m}, Q_{3c}, Q_{3k})、および、クリーニング領域(Q_{Ly}, Q_{Lm}, Q_{Lc}, Q_{Lk})を順次通過する像担持体(P_{Ry}, P_{Rm}, P_{Rc}, P_{Rk})であって、前記回転移動する表面が前記帯電領域(Q_{0y}, Q_{0m}, Q_{0c}, Q_{0k})を通過する際に帯電され、前記帯電された表面が潜像形成位置(Q_{1y}, Q_{1m}, Q_{1c}, Q_{1k})を通過する際に静電潜像が形成され、前記静電潜像が現像領域(Q_{2y}, Q_{2m}, Q_{2c}, Q_{2k})を通過

8

する際にトナー像に現像され、前記トナー像が前記転写領域(Q_{3y}, Q_{3m}, Q_{3c}, Q_{3k})において転写材(B)に転写され、前記クリーニング領域(Q_{Ly}, Q_{Lm}, Q_{Lc}, Q_{Lk})を通過する際に前記転写後の像担持体(P_{Ry}, P_{Rm}, P_{Rc}, P_{Rk})表面の残留トナーが、前記トナー像担持体クリーナ(C_{Ly}, C_{Lm}, C_{Lc}, C_{Lk})により除去される前記像担持体(P_{Ry}, P_{Rm}, P_{Rc}, P_{Rk})により構成された前記トナー像担持体(P_{Ry}, P_{Rm}, P_{Rc}, P_{Rk})。

【0026】(実施の形態4の作用) 前記構成を備えた本発明の画像形成装置の実施の形態3では、トナー像担持体(P_{Ry}, P_{Rm}, P_{Rc}, P_{Rk})は、回転移動する表面が帯電器(C_{Ry}, C_{Rm}, C_{Rc}, C_{Rk})に対向する帯電領域(Q_{0y}, Q_{0m}, Q_{0c}, Q_{0k})、画像に応じた光が照射される潜像形成位置(Q_{1y}, Q_{1m}, Q_{1c}, Q_{1k})、現像領域(Q_{2y}, Q_{2m}, Q_{2c}, Q_{2k})、転写領域(Q_{3y}, Q_{3m}, Q_{3c}, Q_{3k})、および、クリーニング領域(Q_{Ly}, Q_{Lm}, Q_{Lc}, Q_{Lk})を順次通過する像担持体(P_{Ry}, P_{Rm}, P_{Rc}, P_{Rk})により構成されており、前記回転移動する表面が前記帯電領域(Q_{0y}, Q_{0m}, Q_{0c}, Q_{0k})を通過する際に帯電され、前記帯電された表面が潜像形成位置(Q_{1y}, Q_{1m}, Q_{1c}, Q_{1k})を通過する際に静電潜像が形成され、前記静電潜像が現像領域(Q_{2y}, Q_{2m}, Q_{2c}, Q_{2k})を通過する際にトナー像に現像され、前記トナー像が前記転写領域(Q_{3y}, Q_{3m}, Q_{3c}, Q_{3k})において転写材(B)に転写され、前記クリーニング領域(Q_{Ly}, Q_{Lm}, Q_{Lc}, Q_{Lk})を通過する際に前記転写後の像担持体(P_{Ry}, P_{Rm}, P_{Rc}, P_{Rk})表面の残留トナーがトナー像担持体クリーナ(C_{Ly}, C_{Lm}, C_{Lc}, C_{Lk})により除去される。

【0027】この実施の形態4においても前記トナー像担持体クリーナ(C_{Ly}, C_{Lm}, C_{Lc}, C_{Lk})のクリーニングブレード(2)に塗布された前記粉体潤滑剤(Pa)および不定形トナー(P_d, P_e)によりニップ(像担持体(P_{Ry}, P_{Rm}, P_{Rc}, P_{Rk})とブレードエッジ(2a1)の接触部)に良好なトナーダムを形成させることが出来るので、画像形成装置使用の初期段階で球形トナー(P_d, P_e)がブレードエッジ(2a1)に多量に到達するような場合でも、前記球形トナー(P_d, P_e)のブレードすり抜けの発生することのない安定したクリーニング機能が得られる。

【0028】

【実施例】次に図面を参照しながら、本発明の実施の形態の具体例(実施例)を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

(実施例) 図1は本発明の実施例の画像形成装置(タンデム式デジタルカラー複写機)の全体説明図である。図1において、画像形成装置としてのタンデム式デジタルカラー複写機(画像形成装置本体)Uは、上部に、コピースタートキー、テンキー、コピー設定枚数入力キー、

9

表示部等を有するUI（ユーザインタフェース）と、原稿Gを載置する透明なプラテンガラスPGとを有している。プラテンガラスPGの下側には、露光光学系Aが配置されている。

【0029】プラテンガラスPG上に置かれた原稿Gからの反射光は、前記露光光学系Aを介して、CCD（固体撮像素子）でR（赤）、G（緑）、B（青）の電気信号に変換される。IPS（イメージプロセッシングシステム）は、前記RGBの電気信号をY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（黒）の画像データに変換して一時的に記憶し、前記画像データを所定のタイミングでレーザ駆動装置DLに出力する。前記レーザ駆動装置DLは、入力された画像データに応じたレーザ駆動信号を所定のタイミングで、各色の潜像形成装置ROSSy、ROSSm、ROSSc、ROSSkに出力する。

【0030】図1において、K（黒）の像担持体PRkの周囲には、帯電器CRk、現像装置Gk、像担持体クリーナ（トナー像担持体クリーナ）CLk等が配置されている。そして、他の前記像担持体PRy、PRm、PRcの周囲にもそれぞれ前記像担持体PRkの周囲と同様の帯電器CRy、CRm、CRc、現像装置Gy、Gm、Gc、像担持体クリーナCLy、CLm、CLc等が配置されている。

【0031】図1において、像担持体PRy、PRm、PRc、PRkは、それぞれの帯電領域Q0y、Q0m、Q0c、Q0kにおいて、帯電器CRy、CRm、CRc、CRkにより一様に帯電された後、潜像形成位置Q1y、Q1m、Q1c、Q1kにおいて、前記潜像形成装置ROSSy、ROSSm、ROSSc、ROSSkの出力するレーザビームLy、Lm、Lc、Lkによりその表面に静電潜像が形成される。前記像担持体PRy、PRm、PRc、PRk表面の静電潜像は、現像領域Q2y、Q2m、Q2c、Q2kにおいて現像装置Gy、Gm、Gc、GkによりY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（黒）の色のトナー像に現像される。

【0032】像担持体PRy、PRm、PRc、PRk表面上のトナー像は、前記1次転写領域Q3y、Q3m、Q3c、Q3kで1次転写器T1y、T1m、T1c、T1kにより中間転写ベルト（転写材）B上に順次重ねて転写され、中間転写ベルトB上にカラー画像が形成される。中間転写ベルトB上に形成されたカラートナー像は、2次転写領域Q4に搬送される。なお、黒画像データの場合にはK

（黒）の像担持体PRkおよび現像装置Gkのみが使用され、黒のトナー像のみが形成される。1次転写後、像担持体PRy、PRm、PRc、PRk表面は、クリーニング領域（像担持体クリーナと対向する領域）Qly、Qlm、QLc、QLkにおいて残留トナーが像担持体用のクリーナ（トナー像担持体クリーナ）CLy、CLm、CLc、CLkによりクリーニングされる。

【0033】図1において、前記各色の像担持体PRy、PRm、PRc、PRkの下方には左右一対のスライド

10

レールSR、SRによりスライドフレームF1（2点鎖線で表示）が前後（紙面に垂直な方向）にスライド移動可能に支持されている。スライドフレームF1にはベルトモジュールBMのベルトフレームF2が昇降可能に支持されている。図1ではベルトモジュールBMが上昇位置に保持されている。このような、スライドフレームF1を前後移動させる構成およびベルトモジュールBMを昇降させる構成は、従来公知（例えば、特開平8-171248号公報参照）であり、従来公知の種々の構成を採用することが可能である。前記ベルトモジュールBMは、前記中間転写ベルトBと、ベルト駆動ロールRd、テンションロールRt、ウォーキングロールRw、複数のアイドラロール（フリーロール）RfおよびバックアップロールT2aを含むベルト支持ロール（Rd、Rt、Rw、Rf、T2a）と、前記1次転写ロールT1とを有している。そして、前記中間転写ベルトBは前記ベルト支持ロール（Rd、Rt、Rw、Rf、T2a）により矢印Ya方向に回転移動可能に支持されている。

【0034】前記バックアップロールT2aの下方には2次転写ユニットUtが配置されている。2次転写ユニットUtの2次転写ロールT2bは、前記中間転写ベルトBを挟んでバックアップロールT2aに離隔および圧接可能（離接可能）に配置されており、前記2次転写ロールT2bが中間転写ベルトBと圧接する領域（ニップ）により2次転写領域Q4が形成されている。また、前記バックアップロールT2aにはコンタクトロールT2cが当接しており、前記ロールT2a～T2cにより2次転写器T2が構成されている。前記コンタクトロールT2cにはコントローラCにより制御される電源回路（図示せず）から所定のタイミングでトナーの帯電極性と同極性の2次転写電圧が印加される。

【0035】前記中間転写ベルトBの下方に配置された給紙トレイTR1の記録シートSは、ピックアップロールRpにより取り出され、さばきロールRsにより1枚ずつ分離されてからレジロールRrに送られる。レジロールRrは、前記中間転写ベルトB上に形成されたカラートナー像が2次転写領域Q4に搬送されるのにタイミングを合わせて前記記録シートSをレジ側シートガイドSGr、転写前シートガイドSG1を介して2次転写領域Q4に搬送する。なお、レジ側シートガイドSGrはレジロールRrとともに、画像形成装置本体により固定支持されている。前記中間転写ベルトB上のカラートナー像は、前記2次転写領域Q4を通過する際に前記2次転写器T2により前記記録シートSに転写される。なお、フルカラー画像の場合は中間転写ベルトB表面に重ねて1次転写されたトナー像が一括して記録シートSに2次転写される。

【0036】2次転写後の前記中間転写ベルトBは、ベルトクリーナCLBによりクリーニングされる。なお、前記2次転写ロールT2bおよびベルトクリーナCLB

11

は、中間転写ベルトBと離接自在（離隔および接触自在）に配設されており、カラー画像が形成される場合には最終色の未定着トナー像が中間転写ベルトBに1次転写されるまで、中間転写ベルトBから離隔している。前記トナー像が2次転写された記録シートSは、転写後シートガイドSG2、シート搬送ベルトBHを通して定着装置Fの一対の定着用回転部材Fh、Fpが互いに圧接する領域により形成される定着領域Q5に搬送される。前記定着領域Q5では前記記録シートS上の前記トナー像が加熱定着され、加熱定着された記録シートSは、排出ローラRhから排紙トレイTR2に排出される。なお、前記符号Rp、Rs、Rr、SGr、SGl、BH、Rhで示された要素から記録シート搬送装置SHが構成される。前述の各色の像担持体、帯電器、現像装置、像担持体クリーナ等は全て同じ構成を有しているため、それらを各色毎に区別する必要が無い場合には、以下、像担持体PR、帯電器CR、現像装置G、1次転写器T1、像担持体クリーナCLとも記載する。また、像担持体クリーナが有する潤滑剤についても同様である。

【0037】（像担持体クリーナCL）図2は前記図1に示す画像形成装置に備えられた像担持体クリーナの説明図である。図2において、像担持体PR、帯電器CR、現像装置Gおよび像担持体クリーナCLはユニット化されており、スライドレールSR、SRにより、画像形成装置本体に対して出し入れ可能に構成されている。前記像担持体クリーナCLは、像担持体PRの表面に対向した開口部を持つハウジング1の開口部に、ウレタンゴム製のクリーニングブレード2が、像担持体PRの表面に、像担持体PRの回転方向に対しカウンタ方向に向け、所定のオーバーラップ量（くい込み量）をもって接するように配設されている。また、ハウジング1の内部には、開口部から一部外周部が突出して像担持体PRの表面に接するクリーニングブラシ3と、オーガ4がともに回転可能に配設されている。フリッカーバー5はクリーニングブラシ3の繊維とオーバーラップするように

（接触するように）配設されている。像担持体PR表面の転写残りトナーは、まず像担持体PRの表面に接するクリーニングブラシ3によって像担持体PRの表面上でかき乱されて、像担持体PR表面への付着力を失われる。その上で、クリーニングブレード2によって掻き取られる。クリーニングブラシ3のブラシ繊維の表面には、静電気力等の付着力によってトナーが付着するが、ブラシ繊維がフリッカーバー5に当接する際の衝撃力およびブラシの弾性力によって振り払われる。

【0038】（クリーナブレード）図3は前記図2の要部拡大説明図でクリーニングブレードの説明図であり、図3Aはクリーニングブレードの全体図、図3Bはブレードエッジの拡大図である。図3において、クリーニングブレード2は、通常、ブレード2a及びブレードホルダ2bを接着剤で接着したもので、ブレードホルダ2bを

12

ハウジング1にネジ止めして使用する。ブレード2aの先端部のブレードエッジ2a1に塗布する潤滑剤は、PMMA（ポリメチルメタクリレート）粉体（粒径約0.4 μ m、粉体潤滑剤）と粉砕法で精製された不定形トナー（平均粒径4.5 \sim 7.5 μ m）により構成された混合粉体材料を使用し、ハイドロフルオロエーテル7100（住友3M社製）に分散させて塗布する。前記粉体（混合粉体材料）と液体の混合比は重量比で1:10 \sim 1:40程度、粉体潤滑剤と不定形トナーとの混合重量比は、1:1 \sim 1:5とし、これらの範囲で適当な値を採用することができる。分散方法は、粉体（混合粉体材料）3gに対し溶剤60gの場合、超音波洗浄器で7 \sim 10分の分散時間で混合する。塗布方法は、ノズルからパルス状に射出してブレードエッジ2a1（図4参照）に塗布する方式をとる。塗布後、数分の乾燥時間を置いた後、像担持体クリーナCLのハウジング1に、ネジ止めにて組み付ける。

【0039】（不定形トナー）前記ブレード2aに塗布する不定形トナーの平均粒径は、現像に用いる球形トナーの平均粒径の3分の2から10分の1であることが望ましい。これ以上小さいと、ブレードエッジ2a1をすり抜けてしまうトナーも多くなりすぎ、トナーダムの形成に寄与するトナーが少なくなってしまうおそれがある。また、これ以上大きいと、ブレードエッジ下流側側面に付着したトナーが、画像形成装置使用開始初期にブレードエッジから剥がれて像担持体表面に付着した際に画像に悪影響を与えてしまうおそれがある。ただしこれは、色材成分を混入させずに精製した無色乃至白色の粉砕トナーを用いることで解決する。

【0040】この実施例では不定形トナーとして粉砕法で精製した粉砕トナーを使用する。この理由について説明する。電子写真法を用いた画像形成装置において、従来より広く用いられてきた粉砕トナーは、廉価の複写機、ファクシミリ等において今後も引き続き使用されていくものと思われるので、本発明を実施するにあたってはこれを流用可能である。粉砕トナーの平均粒径を小さくする方法として、平均粒径の粉砕トナーの中に、粉砕法のトナー製造工程の分級工程で除外された小粒径のトナーを混入することがあげられる。またこの場合、最も使用頻度が高くコスト的にも安く有利であるのが黒色トナーであるため、黒色トナーが推奨されるべきである。なお、黒色以外のトナー色に使用するブレード2aに前記不定形トナーとして黒色トナーを塗布した場合でも、画像にはほとんど影響がない。

【0041】（球形トナー）球形トナーとしては、分散重合法によって凝集成長させた平均粒径6.5 μ mの重合トナーを用いた。製造工程としては、スチレンアクリル粒子分散液と色剤粒子の分散液、また、ワックス粒子の分散液を混合し、粒子を凝集させる工程、凝集粒子に加熱して癒着させる工程、洗浄工程を経て、球形形状の

13

トナーが精製される。分散粒子の凝集工程における温度、凝集時間、分散液濃度等の制御により、トナー粒径、形状をコントロールすることが出来る。ここで用いた球形トナーは、トナー形状の長径 ML と投影面積 A で表わされる形状係数 ML^2/A が1.25未満である。

【0042】（実施例の作用）図4は本発明の実施例の画像形成装置に備えられたクリーニングブレードの作用説明図で、図4Aは転写残りトナーが、ブレードと像担持体との間の隙間に溜る前の状態を示す図、図4Bは前記転写残りトナーが、ブレードと像担持体との間の隙間に溜まってくる状態を示す図、図4Cは前記ブレードと像担持体との間の隙間にトナーダムが形成された状態を示す図である。

【0043】画像形成装置使用初期段階では、図4Aのようにあらかじめブレードエッジ2a1に付着させておいた粉体潤滑剤Paと小さい不定形トナーPfが、図4Bのように、ブレードエッジ2a1上流端から上流側に向かって粒径の小さい順でトナーダムを形成してゆく。そして、画像形成プロセスの作動に従って発生する球形の残留トナー（平均的粒径の球形トナーPdおよび小粒径の球形トナーPe）Pd、Peが送られてくると、図4Cに示すようにトナーダムの上流側は、小さい不定形トナーPfが流動的に存在する領域（流動領域S1）なので、前記小さい不定形トナーPfが、やって来た球形トナーPd、Peと混ざり合う。このため、球形トナーPd、Peによる最密充填状態が形成されにくい。

【0044】また、たとえば球形トナーPd、Peによる最密充填状態が形成されたとしても前記図4Bに示すように既に粉体潤滑剤Pa、不定形トナーPfのトナーダムが形成されているのでブレードニップNの上流端に到達することができない。そのうちに、転写されたトナーから離脱して送られてくる外添剤がブレードエッジ2a1上流端部分に滞留しはじめ、定常的なトナーダムが形成されていく。このため、球形トナーがブレードニップNに到達せず、ブレード2aを押し上げてすり抜けることがない。したがって、クリーニング不良の発生が防止出来る。

【0045】（変更例）以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内で、種々の変更を行うことが可能である。本発明の変更実施例を下記に例示する。

（H01）本発明は1個の像担持体上に形成された各トナー色毎のトナー像を中間転写ベルトに重ねあわせる画像形成装置や像担持体上のトナー像を直接記録シートに転写する画像形成装置にも適用可能である。

（H02）前記実施例において、前記ブレードエッジに粉体潤滑剤および不定形トナーを塗布する方法としては、揮発性の液体を使用せずに、粉体潤滑剤および不定形トナーを粉体の状態で塗布することが可能である。

14

（H03）本発明は中間転写体表面をクリーニングするクリーナにも適用可能である。

【0046】

【発明の効果】前述の本発明の画像形成装置は、下記の効果（E01）、（E02）を奏することができる。

（E01）画像形成装置のトナー像担持体クリーニングブレードの球形トナーに対するクリーニング性（球形トナーの回収性能または、ニップ通過防止性能）を向上させることができる。

（E02）高画質の画像形成が長期的に実現できる画像形成装置を提供することができる。

【0047】

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の実施例の画像形成装置（タンデム式デジタルカラー複写機）の全体説明図である。

【図2】 図2は前記図1に示す画像形成装置に備えられた像担持体クリーナの説明図である。

【図3】 図3は前記図2の要部拡大説明図でクリーニングブレードの説明図であり、図3Aはクリーニングブレードの全体図、図3Bはブレードエッジの拡大図である。

【図4】 図4は本発明の実施例の画像形成装置に備えられたクリーニングブレードの作用説明図で、図4Aは転写残りトナーが、ブレードと像担持体との間の隙間に溜る前の状態を示す図、図4Bは前記転写残りトナーが、ブレードと像担持体との間の隙間に溜まってくる状態を示す図、図4Cは前記ブレードと像担持体との間の隙間にトナーダムが形成された状態を示す図である。

【図5】 図5は使用状態でのクリーニングブレードの変形状態を示す図である。

【図6】 図6は前記図5の要部（ニップ部）の拡大図で転写残りトナーがブレードおよび像担持体の接触部（ニップ）の上流部に入り込んでくる様子を示す図であり、図6Aは前記転写残りトナーが、ブレードと像担持体との間の隙間に溜る前の状態を示す図、図6Bは前記転写残りトナーが、ブレードと像担持体との間の隙間に溜まってくる状態を示す図、図6Cは前記ブレードと像担持体との間の隙間にトナーダムが形成された状態を示す図である。

【図7】 図7は転写前のトナー及び転写残りトナーの粒度分布の代表例を示す図である。

【図8】 図8はブレードニップにおけるトナーの挙動の説明図で、図8Aは定常的にブレードによって十分にクリーニング出来ているときのブレードニップの状態を示す図、図8Bは球形トナーでクリーニング不良が発生するときのブレードニップの状態を示す図である。

【符号の説明】

B…転写材、CRy、CRm、CRc、CRk…帯電器、CLy、CLm、CLc、CLk…トナー像担持体クリーナ、Pa…粉体潤滑剤、Pd、Pe…球形トナー、Pf…不定形トナ

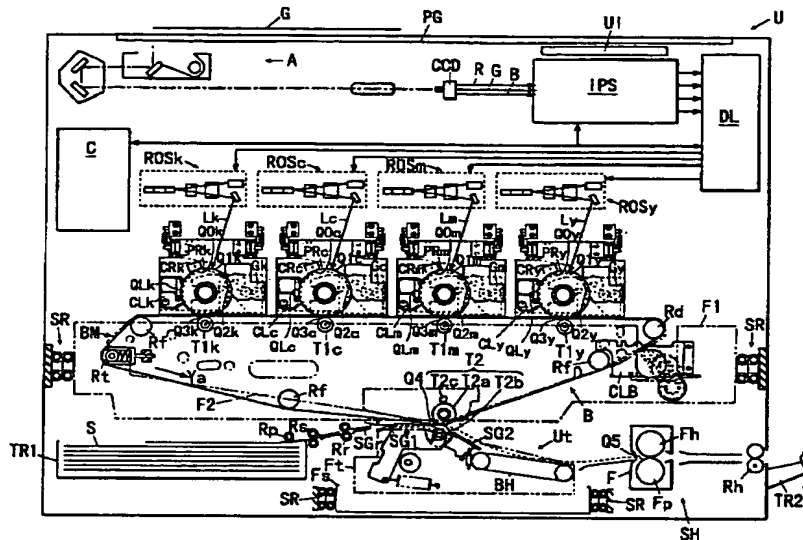
15

一、PRy, PRm, PRc, PRk…トナ一像担持体、Q0y, Q0m, Q0c, Q0k…帯電領域、Q1y, Q1m, Q1c, Q1k…潜像形成位置、Q2y, Q2m, Q2c, Q2k…現像領域、Q3y, Q3m, Q3c, Q3k…転写領域、QLy, QLm,

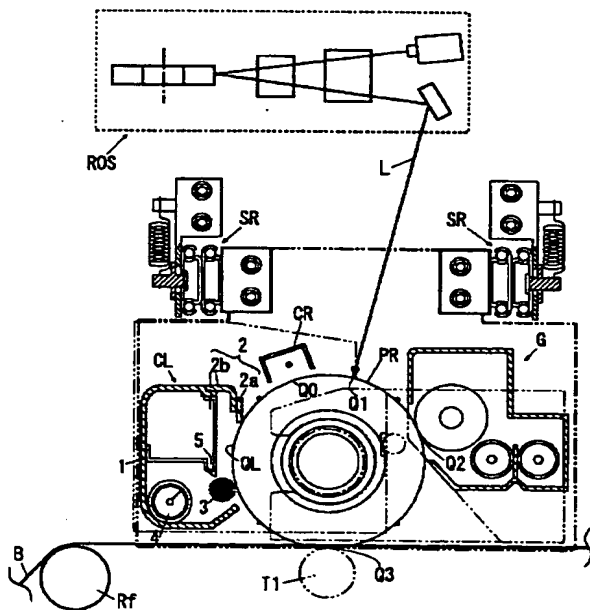
16.

QLc, QLk…クリーニング領域、Tly, Tlm, Tlc, Tlk…転写器、2…クリーニングブレード、2a1…ブレードエッジ。

【図 1】

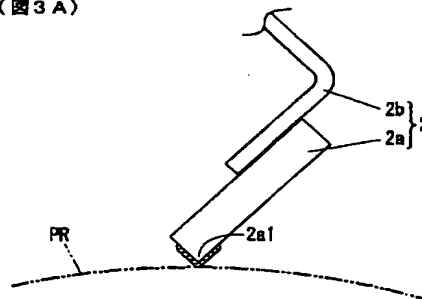


【图2】

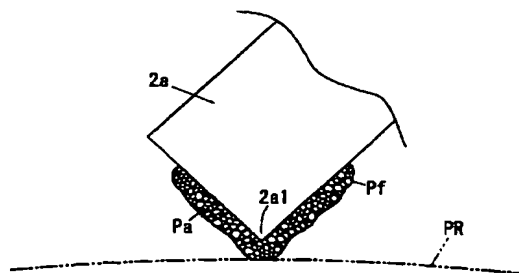


【図 3】

(圖 3 A)

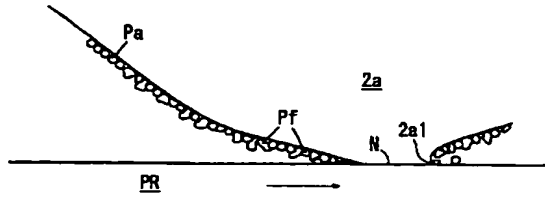


(圖3B)

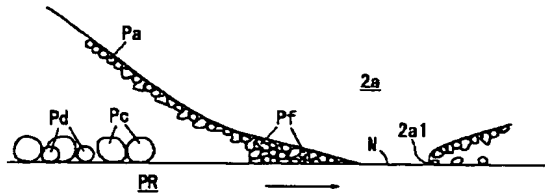


【図4】

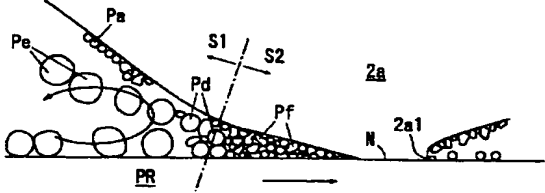
(図4A)



(図4B)

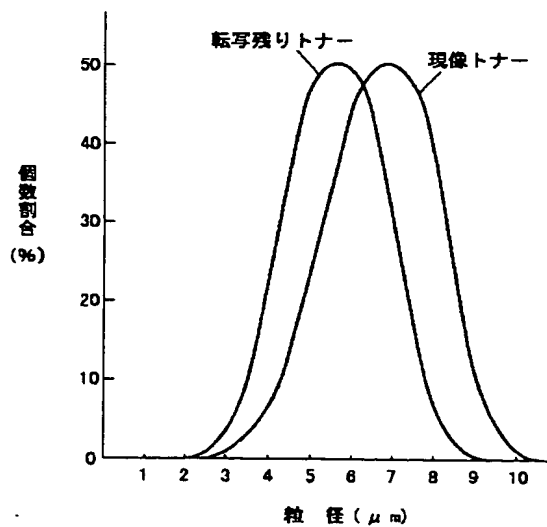


(図4C)

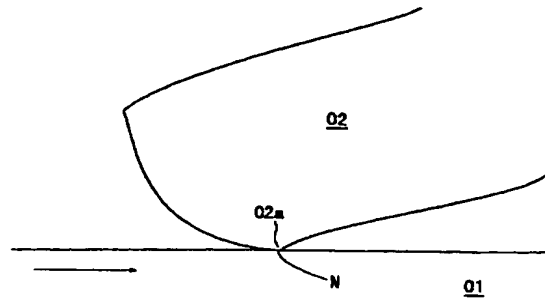


【図7】

現像トナーと転写残リトナーの粒度分布

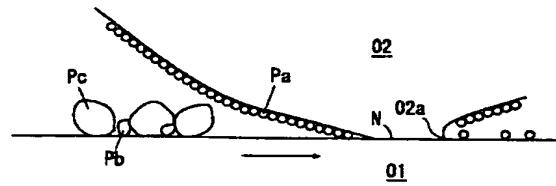


【図5】

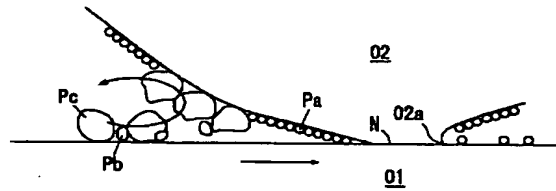


【図6】

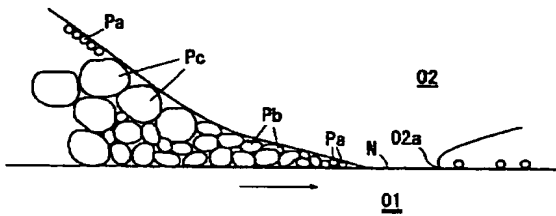
(図6A)



(図6B)

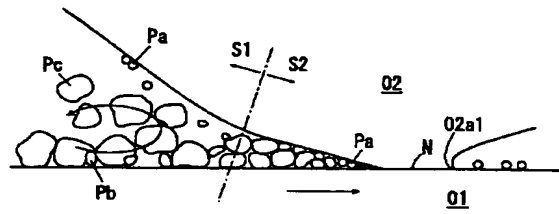


(図6C)



【図8】

(図8A)



(図8B)

